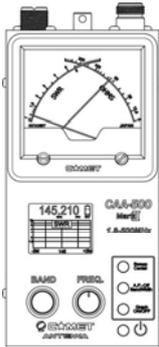
C★MET ANTENNA

CAA-500 MarkⅡ

Standing wave Analyzer
1.8 - 500MHz

取扱説明書

お買い上げいただきまして誠にありがとうございます。本製品は厳重な品質管理のもとで生産されておりますが、万一運搬中の事故などで、破損などのトラブルがありましたら、お早目にお買い上げいただきました販売店にお申しつけください。
本製品の特長・性能を十分に発揮させていただくために、本説明書を最後までお読みいただき、正しい使い方により、末永くご愛用いただけるようお願い申し上げます。

◆製品の特長

●CAA-500 Mark II は、1.8～500MHzの広帯域高周波信号発振器を内蔵していますので、アンテナ回路の共振周波数、SWR値およびインピーダンスなどを簡単な操作で測定ができます。

●メーターはメカニカル及びLCD表示のダブル方式採用により、SWRとインピーダンスが同時に測定できます。

●周波数とバンド情報が一目で判る、1.8インチカラーTFT液晶表示で、暗い所でも容易に測定ができます。

●ハムバンド専用に分割されたバンドを自動的にスイープし、SWR特性をグラフ表示することができます。
また、任意の中心周波数とバンド幅を指定する事で、手動でSWR特性をプロットする事も可能です。

●時間設定可能なオートパワーOFF機能により、電源OFF忘れによる電池の消耗を防止できます。

●単3形アルカリ(マンガン)電池とニッケル水素電池を使用する事ができます。単3アルカリ電池で約9時間の連続使用が可能です。

●8V～16Vの外部DC電源に対応。また、ニッケル水素電池へトリクル充電する事ができます。

●ハンドストラップ取付金具を標準装備。市販のハンドストラップの使用により落下防止に役立ちます。

ご使用上の注意点

◆本製品は精密回路で構成されておりますので、強い衝撃や落下による破損に注意してご使用ください。

◆本製品は、出力コネクターの直下にインピーダンスブリッジが内蔵されています。故障の原因になりますので、無線機の送信電力を絶対に印加しないでください。

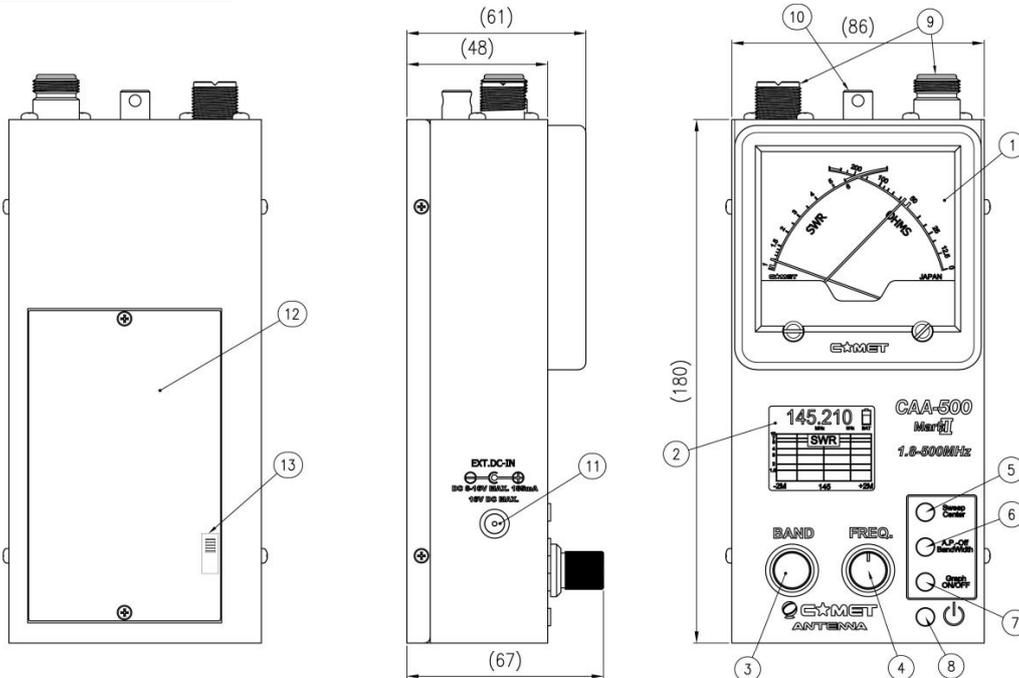
◆周囲に強電界の環境がある場合、測定値が不安定になったり、誤った値を示す可能性があります。

◆本製品の検波素子を保護するため、測定アンテナ側(または同軸ケーブル)のコネクターアースと＋側芯線を最初に接触(ショート)させ、静電気をGNDに逃がした後に本製品に接続してください。特に冬場は静電気が溜まりやすい季節ですので、注意してご使用ください。(本書の7ページ目下側に詳細説明があります。)

◆本製品は、単3形乾電池6本(9V)または外部電源でご使用できます。外部電源は、8～16Vの範囲内で250mA以上の出力があり、良質な安定化電源をご使用ください。
故障の原因となる可能性がありますので、外部電源電圧は16V以上を加えないでください。
◆単3形乾電池でご使用の場合、電池が消耗しますとLCD表示が不安定になります。その場合は早めに乾電池の交換をお願いします。古い乾電池と新しい乾電池を混ぜて使用すると、乾電池の寿命を短くすることがありますのでご注意ください。
また、長期間ご使用しない場合は、液漏れ防止のため電池を取り外しておいてください。

■ニッケル水素充電池の充電時以外は、電池ケース内の充電スイッチをOFFにしてください。
乾電池に充電すると、破裂や液漏れの危険が生じます。

●本製品はアマチュア無線用アンテナの測定用途で開発されております。業務用途(公的証明等)には対応しておりません。
また、製品の校正につきましては、有償で承ります。

◆各部の名称と機能説明

①表示メーター　SWR値、インピーダンス値を表示する2針クロスメーターです。
②マルチインフォメーションディスプレイ　カラーLCD(液晶)表示部に、周波数・BAND・SWR値・インピーダンス(Z, R, X)・周波数対SWRのSWEEPグラフデータを表示します。

③BANDつまみ　1.8～500MHzまでのあらかじめ区分けされているバンドを選択するつまみです。右に回すとバンドが高い周波数帯へ移り、左に回すとバンドが低い周波数帯へ移ります。また、オートパワーOFFの時間設定にも使用します。
④FREQ.つまみ　BANDつまみで選択したレンジでの周波数調整用つまみです。右へ回すと周波数が高くなります。

⑤SWEEP/CENTERボタン　ノーマルモードでこのボタンを押すと、バンド内を自動SWEEP(掃引)します。
・SWRグラフモードの状態でこのボタンを押すと、現在の表示周波数付近を中心周波数に設定します。この状態で③BANDつまみを回すとSWEEP帯域が変更でき、⑥A.P.OFF/WIDTHボタンを1回押して確定させて④FREQつまみを回すと、範囲内をSWRプロット表示します。
⑥A.P.-OFF/BANDWIDTHボタン　ノーマルモードでこのボタンを3秒以上押し続けると、オートパワーOFFの時間設定モードに切り替わります。
・手動プロットモードでこのボタンを押すと、SWEEPする帯域幅の設定を確定状態にします。
・手動プロットの最中にこのキーを押すとプロットされるグラフの色を変える事ができます。

⑦ GRAPH ON/OFFボタン　ノーマルモードとSWRグラフモードの切り替えを行います。
押すたびにノーマルモードとSWRグラフモードが相互に切り替わります。
⑧ POWERボタン　電源ON/OFFボタンです。押すたびに電源のON/OFFが切り替わります。

⑨ 測定コネクター　アンテナや同軸ケーブルと接続するコネクターです。左側がM-J(1.8～300MHz用)、右側がN-J(300～500MHz用)となります。2つのコネクターからの出力は、バンド設定に従い自動的に切り替わります。
⑩ ハンドストラップ用取り付け金具　市販のハンドストラップを取り付けます。取り付けひも径が1mm以上ある、丈夫なストラップを取り付けてください。

⑪ 外部電源端子　外部のDC電源を接続する電源端子です。センターピンがプラス側です。
⑫ 電池ケース　単3タイプの電池を6本収納します。ケース内の表示向きに従って入れてください。
⑬ 充電スイッチ(電池ケース内部)　ニッケル水素電池にトリクル充電(※)する為の充電ON/OFFスイッチです。

⑬のスイッチは、アルカリ電池を含む乾電池を使用する時は必ずOFFにしてください。
誤って乾電池に充電すると電池の液漏れが発生して、本器に重大な損傷を与える事があります。

(※)トリクル充電とは、二次電池(バッテリー)の自己放電による容量の低下を補うため、微弱な電流を与えることでバッテリーに負荷を与えずに常に満充電状態にできる方式のことです。
充電満了時期になると充電電流も自然に減少し、電池の発熱を防止します。

ご使用の前に

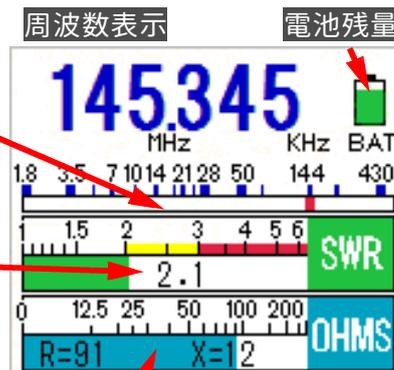
測定時における本体の姿勢は、本体を水平に寝かせ、表示メーターが上側を向いた状態を想定して調整しております。本体を立たせて測定したときは、指針の値が異なる可能性がありますのでご注意ください。

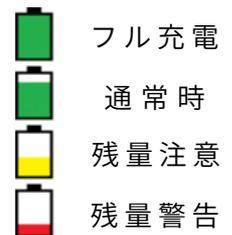
出力コネクターはHF/VHFレンジがM-J 、UHFレンジがN-Jのコネクターに自動切り替え対応しております。
逆側のコネクターに被測定物を接続しても、測定ができませんのでご注意ください。
また、勘合対応したコネクター以外を取り付けようとすると、コネクターを破損する可能性があります。

▲本製品の操作方法

ご使用の前に本器の動作確認を行います。(必須事項ではありませんので、そのときは①と③はスキップしてください)

① 市販品のM-Pコネクター形50Ωダミーロードを本器の出力コネクターに接続します。(本製品には添付されておりません。)

② POWERスイッチを入れると、ノーマルモードで起動します。

測定物のインピーダンスをバーおよび
数値(抵抗分Rとリアクタンス分X)で表示します。

※190MHz以上に設定した場合、測定精度の関係上誤差が大きくなるためRとXの値は表示されません。インピーダンスのバーのみ表示されます。

※1.ハムバンドは国際的に認められている全てのバンドを表示しています。国によっては、表示されたバンドが認可されていなかったり、許可されていても狭い範囲限定の場合があります。

※2.ニッケル水素電池の場合、フル充電状態でも「フル充電」の表示にならないことがあります。

※3.残量注意の黄色表示になったら、ニッケル水素電池の場合は充電するか、乾電池の場合は新しい乾電池をご用意ください。

③ ダミーロードを接続している場合、表示メーターがSWR値1.1以下およびインピーダンスが50Ωを指示することを確認します。上記の規定値を表示していれば、本器は正常な動作状態です。

④ 以下の説明を参考に測定を行ってください。

▼SWR測定

●出力コネクターにアンテナなど測定対象物を接続します。このとき本体の出力コネクターにアンテナなどを直接または可能な限り短い同軸ケーブルで接続してください。長い同軸ケーブルで接続されますと、同軸ケーブルの通過損失・反射特性を含んだ測定値になります。(巻末FAQ参照)

●BANDやFREQつまみを操作して、測定したい周波数に設定します。

●クロスメーターまたはLCD画面上のSWR値やOHMS値を読み取ります。クロスメーターとLCD表示に微妙な差がある場合、本器はクロスメーターの精度を優先させております。LCDでのSWR値参考程度としてください。

リアクタンス表示について

本器は測定したSWRとインピーダンスをベースにアンテナの抵抗分Rとリアクタンス分Xを計算し、LCD上にデジタルで表示しています。本器ではXの値は絶対値で表示され、+/-(誘導性または容量性)の極性は表示できません。
また、インピーダンスが50Ωから大きくずれる場合は正しい値を示さないことがあります。
注意！ 190MHzを超える測定では液晶画面でのリアクタンス値は表示されず、インピーダンスのバー表示のみです。

▼アンテナの共振周波数測定

■出力コネクターにアンテナなど測定対象物を接続します。このとき本体の出力コネクターにアンテナなどを直接または可能な限り短い同軸ケーブルで接続してください。長い同軸ケーブルで接続されますと、同軸ケーブルの通過損失・反射特性を含んだ測定値になります。
■周波数表示メーターを見ながらFREQつまみを回転させ、周波数を変化させます。回転させても変化しなくなった場合はその測定レンジ内での下限または上限となっていますので、BANDつまみのレンジを切り替えて測定してください。
■SWRの値が最少値を示す周波数（ディップ周波数）が、共振周波数となります。

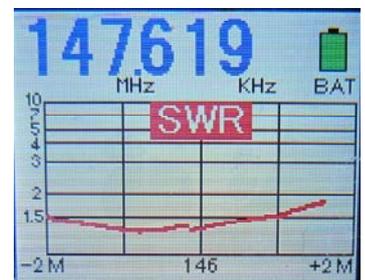
ちなみに…
測定しようとするアンテナ系には浮遊インダクタや容量が存在し、これらによる疑似共振周波数が生じる事があります。予想される共振周波数と大きくかけ離れたディップ周波数の場合、この疑似共振周波数の場合もありますので、ご注意ください。

◆グラフモードを使って、アンテナの周波数対SWR特性のグラフデータをプロットする

本器は、2種類のグラフデータプロットモードがあります。
予め決められた中心周波数とバンド幅で自動的にSWEEPし、グラフデータを得る自動スイープモードと、任意の中心周波数とバンド幅を設定し、手動でプロットさせてグラフを得る手動プロットモードです。

自動スイープモード （グラフ中心のSWR文字周辺が赤色で表示されます）

1.ノーマルモード表示においてSWEEP/CENTERボタンを押すと、このモードになって自動的にスイープを開始します。
中心周波数と帯域幅は選択中のバンドポジションを基準に自動設定されます。

2.スイープ中は「SWR」の文字が点滅します。スイープ時間は約25秒です。
点滅が止まるとスイープ完了となります。
3.スイープ完了状態から、再度SWEEP/CENTERボタンを押す事で何回でも自動スイープを繰り返す事ができます。
4.ノーマルモードに戻りたい場合、GRAPH ON/OFFボタンを押します。
・自動スイープモードでは、BANDやFREQつまみは無効になります。

自動スイープモード

手動プロットモード (グラフ中心のSWR文字周辺が緑色で表示されます)

1.ノーマルモード状態でGRAPH ON/OFFボタンを押すと、手動プロットモードになります。
2.SWRのグラフ表示枠が表示されますので、希望するセンター周波数になるようにBANDやFREQつまみで周波数を調整します。

3.SWEEP/CENTERボタンを押します。
　センター周波数が3ケタで表せる数値に四捨五入され　グラフのセンター下段に表示し、左右に+/−のバンド幅数値が表示されて点滅します。

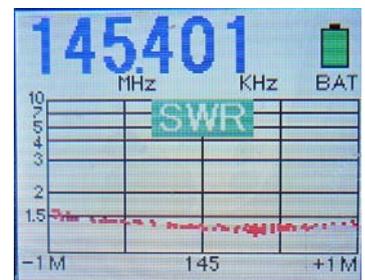
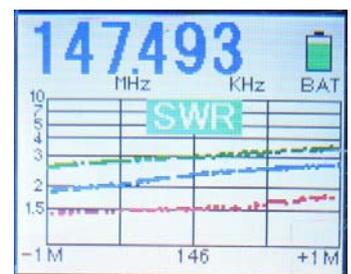
手動プロットモード

4.BANDつまみまたはFREQつまみを回して帯域範囲を設定し、A.P.-OFFボタンで確定させます。
・BANDつまみの方が広く範囲設定でき、FREQつまみは細かい範囲設定が可能です。

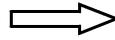
5.設定確定後、FREQつまみを回すと周波数の動きに合わせてグラフ上に点プロットされます。つまみを往復すると重ねてプロットされます。細かく回すとプロット量を多くできます(最小分解能は1kHz)。

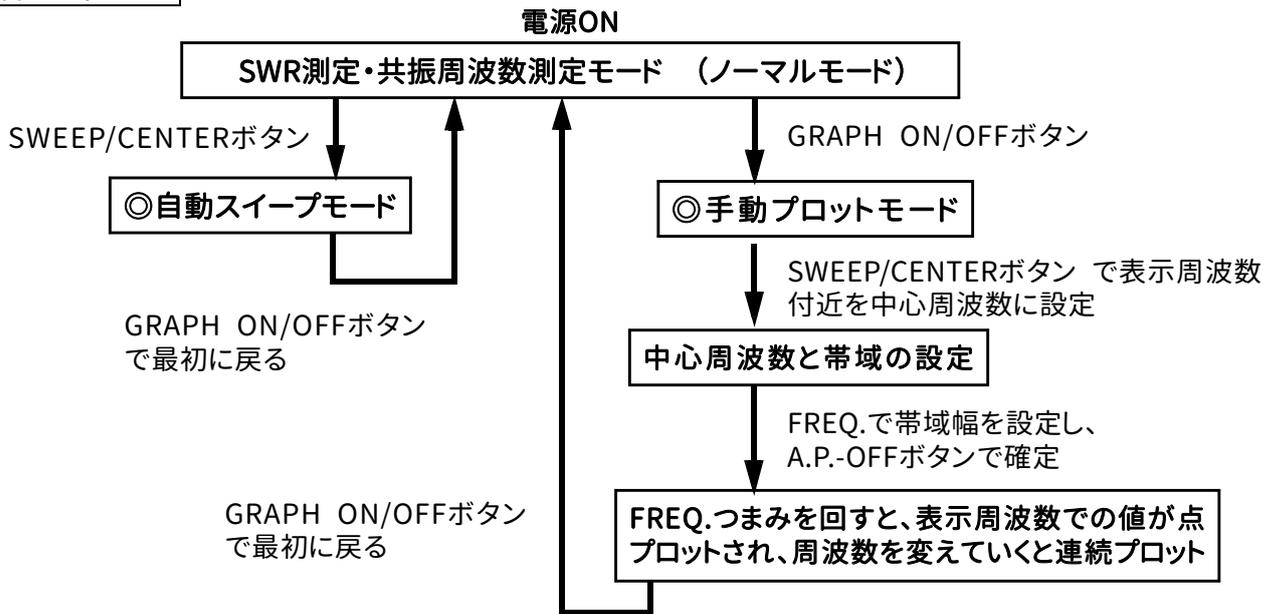
6.手動プロット中にA.P.-OFFボタンを押すと、プロットの色を変更することができます。デフォルトが赤色で、押すごとに青→緑→紫→橙と変わり、橙の後はまた赤に戻ります。

7.この状態で再びSWEEP/CENTERボタンを押すと、帯域範囲の再設定が可能です。

8.ノーマルモードに戻りたい場合、GRAPH ON/OFFボタンを押します。

！　両方のモードとも、縦軸の変更およびグラフデータの出力や保存はできません。

●オートパワーOFF時間の設定

■操作しない状態が続くと自動的に電源OFFになる機能の設定です。 工場出荷時は「5分」で設定されております。
ノーマルモードの状態でA.P.OFFボタンを3秒以上押し続けると、LCD画面中央部に「P-OFF TIME: 0min」と表示されますので、BANDつまみを回すと時間を変更できます。設定範囲は0～9分(1分毎)となります。
時間を設定したら、A.P.OFFボタンを押してノーマルモードに戻ります。
●0分に設定するとオートパワーOFFは無効になり、自動電源OFF動作しません。
●電源がOFFになっても設定数値は保持されます。

・何も操作が無いという状態は、つまみやボタン操作が無いか、周波数の変化が3%以下の場合です。

簡単操作チャート

●ニッケル水素電池の使用と、その充電について

◆本器は単3形アルカリ電池とニッケル水素電池(充電池)を使用する事ができます。
◆ニッケル水素電池を使用する場合、トリクル充電と言われる小電流による充電を行う事ができます。
◆ニッケル水素電池を電池ケース内に実装したら、電池ケースの奥側にあるスライドSWを「ON」にします。
外部電源を接続して充電状態になった場合、スライドSW下側の内部基板上で赤色LEDが点灯します。
スイッチのON・OFFはドライバーなど先の細い工具を使って設定してください。

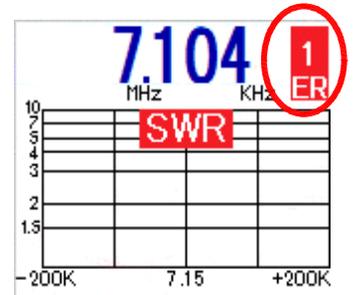
■電池残量のマークが赤色になったり、黄色のままで長時間使用した後、外部電源端子よりDC12V~14Vの電圧を加えると、約15時間でほぼ満充電状態になります。
■充電は11Vから16Vの範囲で可能ですが、11Vの場合は満充電まで数十時間必要になります。また、14Vを超えた場合、充電時間を短縮できますが、電池の寿命が短くなる事があります。

◆充電は本器の電源ON/OFFに関係なく、外部DC電源がつながっている場合、常に行われます。
トリクル充電ですので、つないだままでも充電池への負荷は小さいですが、思わぬ事故を防ぐため所定の時間充電したら、外部DC電源は外しておいてください。
◆電池残量が緑の状態で充電すると、メモリー効果によって充電池の寿命が短くなる可能性がありますので、電池残量表示が黄色や赤になってから充電するようにしてください。

アルカリ電池を含む乾電池で使用する時は、必ず充電スイッチはOFFにしてください。
誤って乾電池に充電すると、電池の液漏れが発生して、本器に重大な損傷を与える事があります。

また、乾電池とニッケル水素電池を混在して使用しないでください。重大な事故が発生したり、本器を損傷する可能性があります。

●エラー表示について

　SWEEP中にエラーが発生すると、右のように、ER1と表示され動作が停止します。ER1が表示されるのは、目的とする周波数に設定できなかった場合です。
　主に、SWEEP中に外部から強力な電波やノイズが混入し、周波数カウンターが誤動作した時などに起こります。
　妨害を与える電波の発射を止めるか、周囲にノイズが無い事を確かめて、再度SWEEPスタートさせてください。
　アンテナを接続していない状態でER1が表示される場合、本器の故障が考えられますので、お買い上げの販売店経由で修理を依頼してください。

電源ON直後にER2と表示された場合、何らかの原因で、内部フラッシュデータが壊れた事を意味します。

ER2エラーの回復操作手順は以下の通りです。

1.GRAPH ON/OFFキーを先に押し、これを押し続けたままでPOWERキーを押し、電源ONにします。
・LCDが表示されたらGRAPH ON/OFFキーを離します。
・LCDにプログラムのバージョンナンバーが表示されます。

2.この状態でGRAPH ON/OFFキーを押します。
「BAND:A」と表示されます。

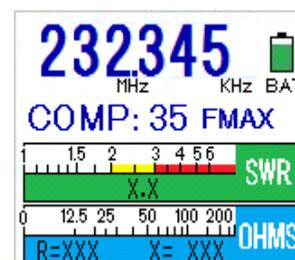
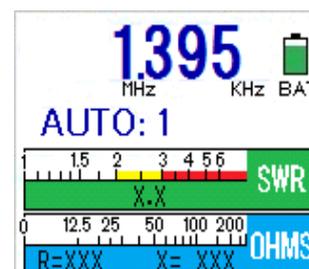
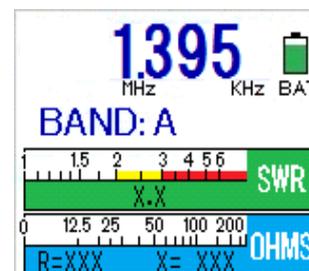
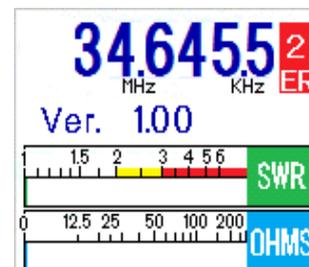
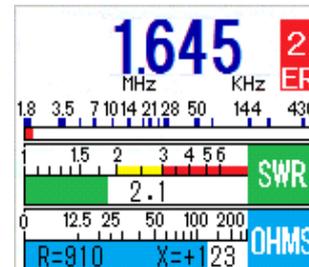
3.もう一度GRAPH ON/OFFキーを押します。
「AUTO: 1」と表示されます。

・FREQつまみをほぼセンター位置に合わせ、これから調整が完了するまでFREQつまみは動かさないでください。

4.CENTERキーを押します。番号がインクリメント(加算)されながら自動調整が開始されます。

5.約2分後に「COMP:35」と表示されれば調整は完了です。

6.電源をOFFにして終了します。

FAQ -よくある質問-　　お問い合わせの前に

Q. アンテナを直接取り付けたら共振周波数がずれている、またはSWRがあまり下がらない

A. ノンラジアルアンテナ以外のアースが必要なアンテナでは、本製品の筐体がアースとなって動作します。アンテナの製品設計上の環境と異なるため、特性の変化する可能性がありますが、アンテナおよび本製品の性能に異常はありません。実際に使用される環境に近い状態でご使用ください。

Q. クロスメーターのインピーダンスが50Ωを指しているが、SWRは下がっていない

A. クロスメーターで表示しているインピーダンスはリアクタンスを含んだ絶対値です。リアクタンスを含んだインピーダンスの絶対値が50Ωの場合メーターは50Ωを指示しますが、SWRは1.0にはなりません。

LCD表示でのインピーダンスを見てリアクタンス成分Xが大きい場合、このリアクタンスはマッチングを阻害する要因となりますので、R=50Ω、X=0Ωに近くなるように調整すると、SWRが1に近づきます。

Q. 時々、SWRやインピーダンスが異常に高い値を示す事がある

A.本器をアンテナに接続した状態で近くで電波が送信されたり、放送波が混入した場合等、インピーダンス検出回路が外部からの電波を検波して誤動作します。電波の送信を止めるか、指向性アンテナの場合は、混入する電波が弱くなる方向へアンテナの向きを変える事により誤動作を軽減できます。混入する電波が放送波の場合、放送波が強力に入感する時間帯を避けてください。

Q. ケーブルを使用する場合の注意点は?

A. OHMSのメーターが指示するインピーダンスは、本器のブリッジ回路部のインピーダンスです。アンテナ等被測定物までの距離が1/2波長(電気長)の整数倍でない場合、そのケーブルを含めたインピーダンスが表示されます。よって被測定物までのケーブル長を1/2波長の整数倍にすると、被測定物のみの特性に近い状態として測定できますが、できるだけ短いケーブルで測定されることを推奨します。

固定局またはモービル機等で数メートル以上のケーブルを含んで測定する場合は、本器で示した値がアンテナとケーブルを両方合わせた特性となります。

参考データ　3D-2V,5D-2Vのケーブル長は、物理的波長に対して約67%に短縮されます。145MHzの場合、物理的1/2波長が1034.5mmであるため、1034.5×0.67= 693[mm] が1/2波長のケーブル長になります。

注意!　30mを超えるケーブル長で測定する場合、本器からの微弱な電力が測定限界以下に減衰してしまい、正常な値を示さない場合があります。(ケーブルの太さや種類によって差があります)

Q. M-Jコネクター、N-Jコネクターの同時使用はできる?

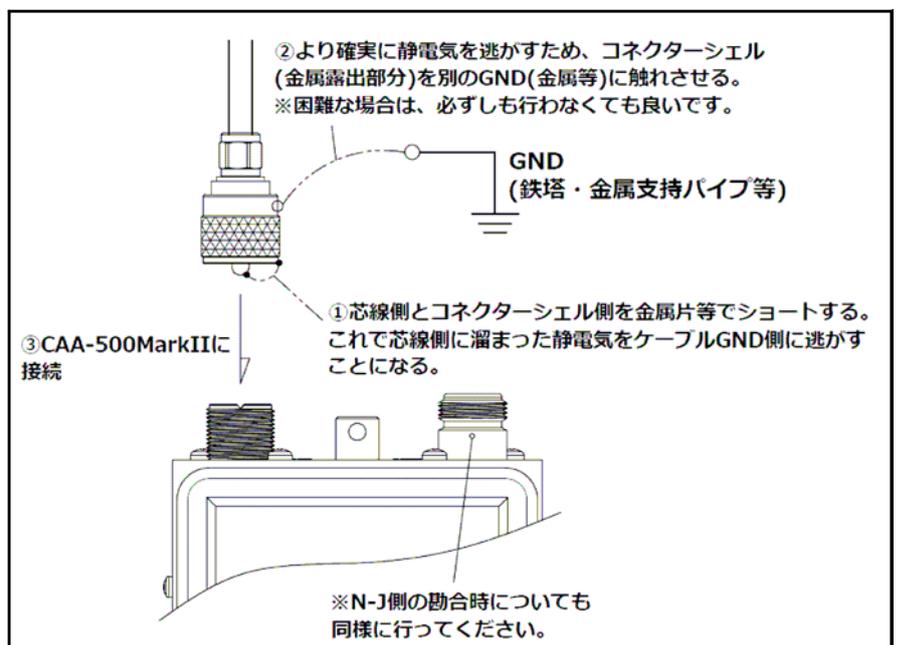
A. レンジ切り替えによる出力コネクターの自動切り替えとなり、HF/VHFレンジ使用時はN-Jコネクターからの出力はありません。よって同時の使用はできませんのでご了承ください。

Q. 静電気による回路の故障を防ぐ方法は?

A. CAA-500MarkIIを使用する前に、アンテナ(同軸ケーブル)の+(中心導体)側と、GND側(コネクター外側の金属部分)を金属片で直接ショートさせて+側に溜まった静電気を逃がします。下図を参考に行ってください。

■コネクターを接続し直す毎にこの作業を行うことを推奨します。

◎冬場は人体にも静電気が溜まりやすくなります。使用前にアースとなる金属に触れ、静電気を逃がしてからご使用ください。

●明らかな放電現象が見られなくても、回路に損傷を与える場合もありますのでご注意ください。

取扱上のご注意

●落としたり、強い衝撃を与えたりしないでください

損傷・故障の原因になります。

●水がかかる場所、湿気、ほこりの多い場所でのご使用は避けてください

本製品は防水・防塵構造ではありませんので、動作不良や故障の原因になります。

●分解や改造をしないでください

ケガ・感電・火災・故障や製品特性不良の原因になります。

●0℃～+40℃の温度範囲内でご使用ください。

氷点下環境内では液晶表示に問題が出たり、動作が不安定になることがあります。

◆製品仕様

項目	仕様
周波数レンジ	1.8～500MHz 35レンジ分割
ディスプレイ	1.8インチ TFTカラー LCD
RF発振出力レベル	HF/VHF: 0dBm (1mW), UHF: -1dBm (約0.8mW)
測定SWRレンジ	メカニカルメーター：1.0～6.0 , LCD：1.0～9.9
インピーダンスレンジ	12.5～300Ω(メカニカル、LCD共)
抵抗値表示範囲	0～500Ω ※1.8～190MHzでのみ表示
リアクタンス値表示範囲	0～500Ω (極性表示無し) ※1.8～190MHzでのみ表示
コ ネ ク タ ー	M-J (HF/VHF帯), N-J (UHF帯) 「自動切り替え」
使用温度範囲	0℃ ～ +40℃
電 源	単3形乾電池または単3形ニッケル水素電池 6本 (本体背面のケース内に収納)
	外部電源 DC 8～16V (センターピン プラス)
消 費 電 流	190mA以下
充 電 時 間	約15時間(DC12V～14Vの場合)
寸 法 (括弧内は突起物有り寸法)	(W)89 x(H)180(196)x(D)61(67) [mm]
質 量	約820g(本体のみ), 約960g(乾電池装着時)
付 属 品	外部電源用プラグDCケーブル (白線側が+)

別売りオプション

●CAA-5SC 価格6,900円(税別) ※2015年現在

CAA-500MarkII本体の保護および作業時に肩から掛けられるベルトが付属した、専用の布製ソフトケースです。

アフターサービスについて

●製品についての不明な点につきましては、弊社の技術担当窓口にお問い合わせください。
◆製品の故障・異常・修理につきましては、お買い上げいただいた販売店にご相談くださいますようお願いいたします。
■保証修理の詳細については、製品付属の保証書をご確認ください。

品質、性能向上のため、外観および仕様を予告なく変更する可能性がございますのでご了承ください。

コメット株式会社 〒336-0026 埼玉県さいたま市南区辻4-18-2

TEL: 048-839-3131(代) , FAX: 048-839-3136 URL http://www.comet-ant.co.jp

1st edition. Aug 2015